ZUR FRAGE DES TOXOGENEN EIWEISSZERFALLS IM FIEBER DES MENSCHEN.

INAUGURAL-DISSERTATION

ZUR

ERLANGUNG DER MEDIZINISCHEN DOKTORWÜRDE

EINER

HOHEN MEDIZINISCHEN FAKULTÄT

DER

RUPRECHT-KARLS-UNIVERSITÄT ZU HEIDELBERG

VORGELEGT VON

ANNE ROLLAND
aus Pirmasens.

LEIPZIG,
VERLAG VON F. C. W. VOGEL.
1912.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA40153311_0188

ZUR FRAGE DES TOXOGENEN EIWEISSZERFALLS IM FIEBER DES MENSCHEN.

INAUGURAL-DISSERTATION

ZUR

ERLANGUNG DER MEDIZINISCHEN DOKTORWÜRDE

EINER

HOHEN MEDIZINISCHEN FAKULTÄT

DER

RUPRECHT-KARLS-UNIVERSITÄT ZU HEIDELBERG

VORGELEGT VON

ANNE ROLLAND
aus Pirmasens.

LEIPZIG,
VERLAG VON F. C. W. VOGEL.
1912.

Gedruckt mit Genehmigung der medizinischen Fakultät
der Universität Heidelberg

Dekan: Prof. Dr. H. Kossel.

Referent: Geh.-Rat Dr. Krehl.

1912.

Zuerst durch Vogel, dann durch eine große Anzahl anderer Forscher[1]) ist bewiesen worden, daß das Fieber des Menschen bei einer seinem Appetit entsprechenden Nahrungsaufnahme zu einer vermehrten Eiweißeinschmelzung führt. Die größten Zahlen (z. B. Naunyn) stammen aus einer Zeit, in der man Fiebernde ganz oder nahezu ganz hungern ließ. Es herrscht unter den Autoren volle Übereinstimmung darüber, daß die Ursache der oft gewaltigen Stickstoffverluste keine einheitliche ist, sondern daß hier offenbar verschiedene Faktoren mitwirken. An erster Stelle ist zu erwähnen der Einfluß der Unterernährung, d. h. die ungenügende Nahrungsaufnahme, die wenigstens bis vor kurzem bei dem schwer daniederliegenden Appetite Hochfiebernder die Regel war. Das Verhalten des Eiweißstoffwechsels ist gewöhnlich ein außerordentlich feines Reagens für Unterernährung, und eine vorher positive Stickstoffbilanz, bzw. ein Stickstoffgleichgewicht, schlägt sofort in eine negative Bilanz um, sobald der Organismus nicht mehr voll ausreichend ernährt wird. Der dann eintretende Stickstoffverlust ist um so größer, je besser der Ernährungszustand des Menschen ist bzw. je mehr Eiweiß er vorher im Überschusse zu sich genommen hat. So kann es in den ersten Hungertagen zu ganz gewaltigen Stickstoffabgaben kommen, von 20 g und mehr, und es

1) Literatur vgl. Benedict und Suranyi, Zeitschr. f. klin. Med. 49. Bd. p. 492.

ist darum kein Zufall, daß in den ersten Fiebertagen meist die Stickstoffverluste am größten sind. Die Ursache für die vermehrte Eiweißeinschmelzung bei Unterernährung liegt darin begründet, daß, wie vor allem Rubner gezeigt hat, die quantitativ wichtigste Aufgabe des Eiweißes im Organismus eine kalorische ist. In dem Maße, wie dem Organismus leichter verbrennliche Nahrungsstoffe, vor allem Zucker, zur Verfügung stehen, tritt das Eiweiß aus dem Verbrennungsprozeß zurück und kommt schließlich nur noch als Abnutzungsquote [1]) in Betracht. Der Stickstoff, der aus dem durch den Lebensprozeß zugrunde gehenden Protoplasma stammt, ist biologisch am wichtigsten, aber seine Menge ist äußerst gering; sie kann bis auf 0,02 g Stickstoff pro Kilogramm und Tag herabgehen. [2]) Daß die Unterernährung für das Zustandekommen des Eiweißzerfalls im Fieber eine sehr große Bedeutung hat, wird allgemein zugegeben. Aber, wie es scheint, wird sie in ihren quantitativen Beziehungen entschieden noch unterschätzt. Jedenfalls drückt die Unterernährung dem Verhalten des Gesamtstoffwechsels ihr Gepräge auf. Das geht u. a. auch daraus hervor, daß nach Grafe [3]) in langdauernden Respirationsversuchen bei Fiebernden im Hungerzustand der Anteil des Eiweißes an der Gesamtverbrennung im Durchschnitt nicht größer ist wie im gewöhnlichen Hunger (ca. 20 %). Der Fieberstoffwechsel stellt sich in diesen Versuchen als ein durch eine Art chemischer Wärmeregulation auf ein höheres Niveau (vgl. auch Liebermeister's Definition) gestellter Hungerstoffwechsel dar. Auf die Möglichkeit, daß die Dinge so liegen können, hat Kraus [4]) schon hingewiesen.

Als zweites Moment, das die Stickstoffausscheidung ungünstig beeinflußt, kommt die Temperaturerhöhung als solche in Betracht. Trotz des nicht immer gleichsinnigen Ausfalls der Tierversuche muß es heute wohl als bewiesen betrachtet werden, daß zum mindesten beim Tier die Überhitzung als solche zu einer vermehrten Eiweißverbrennung führt. Während bei Tieren anscheinend schon geringe Erhöhung der Körpertemperatur eine vermehrte Eiweißeinschmelzung hervorruft, haben Linser und Schmidt [5]) für den Menschen festgestellt, daß der Überhitzungseiweißzerfall erst bei Tempera-

1) Rubner, Sitzungsberichte der kgl. preuß. Akademie der Wissensch. phys.-math. Klasse, Mitteil. vom 2. März 1911.

2) Vgl. Grafe, Zeitschr. f. physiol. Chemie Bd. 65 p. 22, 1910.

3) Untersuchungen über den Stoff- und Kraftwechsel im Fieber. Deutsches Arch. f. klin. Med. 101. Bd.

4) v. Noorden's Handb. d. Pathol. d. Stoffwechsels Bd. 1 p. 605.

5) Arch. f. klin. Med. Bd. 79 p. 514, 1904.

turen über 39° eintritt, und auch da anscheinend nicht mit voller Regelmäßigkeit. Der Nachweis des Überhitzungseiweißzerfalls ist beim Menschen dadurch außerordentlich erschwert, daß die Überhitzung nicht viele Stunden durchgeführt werden kann, so daß positive Versuche hier mehr beweisen wie negative.

Als ein weiterer Faktor für vermehrte Stickstoffausscheidung kommt die Resorption größerer Mengen entzündlicher Produkte in Betracht. Dies gilt natürlich nur für die Krankheiten, welche, wie die Pneumonie, Pleuritis exsudativa, Polyarthritis rheumatica zu entzündlichen Exsudaten führen.

Nach der Ansicht fast aller Autoren, die sich mit dem Probleme der Eiweißeinschmelzung im Fieber befaßt haben, genügen die besprochenen drei Faktoren nicht, um die Größe der Stickstoffverluste zu erklären. Sie sehen sich genötigt, noch einen deletären Einfluß der infektiösen Noxe auf die Zelle selbst zu postulieren, einen sog. „toxogenen Eiweißzerfall" anzunehmen. Die einzelnen Autoren haben sich ganz verschiedene Vorstellungen von dieser Komponente des Eiweißstoffwechsels im Fieber gemacht. Bei den meisten Definitionen wird die negative Seite des Begriffes in den Vordergrund geschoben. Allen gemeinsam ist die Ansicht, daß es im infektiösen Fieber einen noch nicht näher zu analysierenden Faktor gibt, der, abgesehen von den aufgezählten Ursachen, den Eiweißstoffwechsel deletär beeinflußt. Bauer[1]) war es, der zuerst einen Stickstoffverlust durch Unterernährung unterschied von dem Eiweißzerfall, der durch toxische Einflüsse bedingt ist. Diese Zweiteilung in einen inanitionellen und toxischen Eiweißverlust hat die Fieberlehre seitdem beherrscht. Nach v. Noorden[2]) kommt der toxogene Eiweißzerfall dadurch zum Ausdruck, daß es im Fieber einen Eiweißverlust gibt, der durch keine noch so reichliche Überernährung wettzumachen ist. F. v. Müller[3]) und Krehl[4]) sehen den toxischen Eiweißzerfall darin dokumentiert, daß bei gleicher Ernährung im Fieber mehr Eiweiß als in der Norm zerfällt, und daß es bisher nicht gelungen ist, durch gleiche Kohlehydratzufuhr die Stickstoffausscheidung in gleicher Weise herabzudrücken wie beim Gesunden. Kraus[5]) bringt, gestützt

1) Ziemssens Handbuch der allgemeinen Therapie Bd. I, p. 187 ff. 1883.
2) Handbuch der Pathol. des Stoffwechsels. I. Aufl. p. 197, 1893.
3) Handbuch der Ernährungstherapie und Diätetik p. 218.
4) Krehl, Pathol. Physiol. 6. Aufl. p. 543, 1910.
5) In v. Noorden's Handbuch der Pathol. des Stoffwechsels Bd. I p. 598 ff. 1907.

auf die Untersuchungen des Eiweißstoffwechsels, welche Friedemann und Isaac[1]) nach Injektion von artfremdem Eiweiß bei Tieren anstellten, den toxogenen Eiweißzerfall in Beziehung zu immunisatorischen Vorgängen, die mit einem vermehrten Eiweißverbrauch einhergehen sollen. Ähnliche Beziehungen zwischen Immunität und Eiweißzerfall hatte auch Marenghi[2]) aufgestellt.

Hirschfeld[3]), Benedict und Suranyi[4]) stehen dem „toxogenen Eiweißzerfall" etwas skeptisch, wenn auch nicht ablehnend gegenüber. Benedict und Suranyi glauben vor allem, daß Unterernährungs- und toxogener Eiweißzerfall sich nicht voneinander abtrennen lassen.

Der einzige Autor, der die Existenz eines toxogenen Eiweißzerfalls vollständig leugnet, ist Aronsohn[5]). Er stellt sich vor, daß der vermehrte Eiweißumsatz im Fieber durch eine zentral bedingte vermehrte fermentative Tätigkeit der Zellen hervorgerufen wird. Tatsächlich konnte er in Versuchen mit F. Blumenthal eine erhebliche Zunahme der Wirksamkeit des proteolytischen Fermentes im Muskel fiebernder Tiere nachweisen, während der Befund bei der Leber umgekehrt war. Aus diesen Versuchen und einer Kritik einzelner Versuche in der Literatur folgert er, daß es keinen toxogenen Eiweißzerfall im Fieber des Menschen gibt. Es handelt sich dabei lediglich um eine kritische Erörterung; denn eine beweisende Kraft kommt den theoretischen Erwägungen nicht zu. Die gesteigerte fermentative Tätigkeit der Muskelzellen schließt keineswegs eine toxische Wirkung des infektiösen Agens aus. Eine experimentelle Prüfung seiner Hypothese hat Aronsohn bisher noch nicht unternommen.

Das Tatsachenmaterial, auf das sich die Annahme eines toxogenen Eiweißzerfalls stützt, ist außerordentlich gering. Abgesehen von klinischen Beobachtungen[6]) und den Experimenten von May[7]) wird als entscheidende Arbeit fast überall der Versuch

1) Cit. nach Maly's Jahresbericht.

2) Berliner klin. Wochenschr. 1891 p. 29.

3) l. c.

4) Zeitschr. f. klin. Med. Bd. 49 p. 492, 1903.

5) Aronsohn, Fermente im Fieber. Zeitschr. f. klin. Med. Bd. 65 p. 1, 1906.

6) Vgl. Literatur bei Benedict und Suranyi, Zeitschr. f. klin. Med. Bd 49 p. 492 ff. 1903.

7) Stoffwechsel im Fieber. Habilitationsschrift, München 1893. May fand zwar eine vermehrte Eiweißzersetzung im Fieber, glaubt aber, daß die Degeneration der Zellen nur unwesentlich daran beteiligt ist. Zeitschr. f. Biolog. Bd. XXX p. 69, 1894.

von Weber[1]) beim fiebernden Hammel herangezogen. Weber konnte in dieser Arbeit zeigen, daß fiebernde Tiere auch dann Eiweiß in vermehrter Menge zersetzen, wenn sie eine Nahrung zu sich nehmen, bei der das gesunde Tier sich im Stickstoffgleichgewicht befindet. Andererseits gelang es ihm, durch starke Überernährung sogar im Fieber Stickstoffansatz zu erzielen, wenn dazu auch eine größere Menge Kohlehydrate nötig waren als beim gesunden.

Die Beweiskraft dieser Untersuchungen ist nun dadurch erschüttert, daß sie zur Voraussetzung haben, daß im Normalzustand und Fieber das gleiche Nahrungsbedürfnis vorhanden ist. Diese Prämisse ist aber nicht richtig, denn wir wissen heute mit voller Sicherheit, daß das Fieber stets mit einer Erhöhung der Gesamtwärmeproduktion einhergeht. Demgemäß hat Weber nicht gleiche Ernährungszustände miteinander verglichen, wie er wollte, sondern normalen Ernährungszustand mit Unterernährung. Die negative Stickstoffbilanz läßt sich also zwanglos auch ohne die Annahme eines toxischen Agens als einfache Folge der für das gesteigerte Kalorienbedürfnis unzureichenden Nahrungsmenge erklären. Ein Beweis für die Existenz eines toxogenen Eiweißzerfalls liegt also hier nicht vor. Eines geht aber deutlich aus Weber's Beobachtungen hervor, daß es nämlich einen durch reichliche Ernährung nicht zu verhindernden Eiweißverlust nicht gibt. Auch aus älteren Versuchsreihen beim Fieber des Menschen von Bauer und Künstle[2]) sowie von H. von Hößlin[3]) kann man herauslesen, daß vor allem durch eine N-reiche Kost die N-Verluste im Urin sehr erheblich herabgedrückt werden können. Allerdings fehlen hier meist die Angaben über Körpergewicht und Größe der Kalorienzufuhr. In dem gleichen Sinne sprechen die Versuche von Pipping[4]) am scharlachkranken Kind, die von Hirschfeld[5]) an fiebernden Tuberkulösen und vor allem die zahlreichen und interessanten Beobachtungen von Shaffer und Colemann[6]). Durch eine sehr reichliche, vorwiegend aus Kohlehydraten bestehende Kost gelang es den ameri-

1) Arch. f. experim. Pathol. u. Pharmakol. Bd. XLVII p. 19, 1902.

2) Deutsches Arch. f. klin. Med. Bd. 24 p. 53, 1879.

3) Virchow's Arch. Bd. 89 p. 95 u. 303, 1882. Den Hinweis auf diese Arbeit verdanke ich der Güte von Herrn Professor von Müller, München.

4) Skandinavisches Arch. f. Physiol. Bd. 2.

5) Hirschfeld, Berliner klin. Wochenschr. 1891 p. 29.

6) W. Colemann, Journal of Americ. Medic. Associat. 1909 p. 1145. — Shaffer u. Colemann, Arch. of intern. Medic. Dezember 1909, ref. Journ. 1910 p. 321.

kanischen Autoren, eine sehr große Anzahl von Typhen durch die ganze Krankheit durchzubringen ohne Stickstoffverluste und Körpergewichtabnahme. Allerdings mußten sie in der Nahrung 60—80 Kalorien pro Kilogramm und 12—16 g Stickstoff pro die darreichen. Merkwürdigerweise ziehen die amerikanischen Autoren aus ihren interessanten und wichtigen Versuchen nicht den Schluß, daß in ihren Fällen ein toxogener Eiweißzerfall in dem von von Noorden früher definierten Sinne verhindert worden ist, sondern glauben, daß die vermehrte Eiweißeinschmelzung durch gleich starke Synthese nur maskiert worden ist, eine Annahme, die nicht weiter begründet wird, und deren Richtigkeit überhaupt wohl schwer zu beweisen ist. — In allen diesen Versuchen handelte es sich um eine erhebliche Überernährung, d. h. die Nettokalorienzufuhr war fast immer viel größer wie die Wärmeproduktion der Fiebernden. Infolgedessen bleibt die Frage des toxogenen Eiweißzerfalls, wie Müller und Krehl sie formulieren, unberührt.

So zeigt die kritische Durchsicht der Literatur, daß die Frage nach der Existenz eines toxogenen Eiweißzerfalls bisher auf Grund überzeugender, einwandfreier Versuche weder bejaht noch verneint werden kann.

Deswegen erscheinen weitere Untersuchungen dringend notwendig.

Die Frage, ob ein toxogener Eiweißzerfall im menschlichen Fieber vorhanden ist oder nicht, scheint uns nun in folgender Weise am besten einer Lösung zugänglich zu sein. Es wird bei fiebernden Menschen der Einfluß aller vorher erwähnten Faktoren auf die Eiweißeinschmelzung im Körper ausgeglichen. Tritt dann Stickstoffgleichgewicht ein, so ist bewiesen, daß die vermehrte Stickstoffausscheidung nur auf diese Faktoren zurückzuführen ist, daß also keinerlei Veranlassung vorliegt, noch einen weiteren neuen Faktor, etwa einen toxogenen Eiweißzerfall, anzunehmen. Sollte jedoch die Stickstoffbilanz deutlich negativ bleiben, so genügen die geschilderten Ursachen zur Erklärung der Eiweißverluste nicht, und die Existenz eines weiteren Momentes, das man als „toxisch" bezeichnen könnte, wäre bewiesen. Es läßt sich nun beim fiebernden Menschen sowohl der Einfluß der Unterernährung als auch des Überhitzungseiweißzerfalls in einfacher Weise dadurch ausschalten, daß man die Kranken ausreichend ernährt und das Verhalten ihrer Stickstoffbilanz unterhalb 39,5° untersucht, also unterhalb der Temperatur, jenseits welcher nach Linser und Schmidt der Über-

hitzungseiweißzerfall einsetzt. Mit dieser Formulierung des Problems sind die Richtlinien für die Methodik gegeben. Für die Versuchsanordnung waren aber noch einige Vorfragen zu erledigen. Die wichtigste von diesen ist die, wie hoch man die tägliche Bruttokalorienzufuhr im Fieber zu bewerten hat. Man könnte daran denken, für jeden einzelnen Kranken durch Respirationsversuche den Bedarf erst feststellen zu wollen. Da es aber im Fieber, zumal wenn die Höhe der Temperaturen wechselt, keine Konstanz des Grundumsatzes gibt wie etwa beim nüchternen normalen Menschen, so wäre mit derartigen Versuchen nicht viel gewonnen.

Es empfahl sich daher am meisten, zur Berechnung der Bruttokalorienzufuhr Durchschnittswerte für die Kalorienproduktion des nüchternen ruhenden Menschen im Fieberzustande zugrunde zu legen. Da die während vielstündiger Versuche gewonnenen Zahlen natürlich ein viel zuverlässigeres Bild für die Wärmeproduktion geben, als die mit der für diese Fragen anscheinend ungeeigneten Methode von Zuntz-Geppert gewonnenen Resultate in ganz kurzen Versuchsperioden, benutzte ich das große Zahlenmaterial, das Grafe[1]) in 5—10stündigen Respirationsversuchen gewonnen hat. In 39 Versuchen ist die Gesamtkalorienproduktion berechnet. Zieht man das Mittel aus diesen Zahlen, so erhält man als Kalorienbedarf pro Kilo die Zahl 35. Da die Kranken sich während des Versuchs im nüchternen Zustande befanden und ruhig und entspannt ohne nennenswerte Muskelbewegungen, meist schlafend im Respirationsapparate lagen, bedeutet die Zahl 35 annähernd die Grundumsatzzahl, die Nettokalorienproduktion bei vollständiger körperlicher Ruhe und Nüchternheit. Um die zur Aufrechterhaltung des kalorischen Gleichgewichts unter den gewöhnlichen Lebensverhältnissen notwendige Bruttokalorienmenge kennen zu lernen, müssen wir noch hinzurechnen, erstens die Kalorien zur Deckung der während 24 Stunden geleisteten Verdauungs- und spezifisch dynamischen Arbeit, welche bei der großen Nahrungszufuhr mindestens 10 % des Grundumsatzes[2]) beträgt. Zweitens die Kalorien, die unverbraucht den Körper in den Exkrementen verlassen, ca. 10 bis 15 % des Grundumsatzes, drittens die Calorien, welche zur Bestreitung der von einem im Bette liegenden Kranken in 24 Stunden geleisteten Muskelarbeit nötig sind, ca. 15—20 % des Grund-

1) l. c.

2) Magnus-Levy schätzt den Wert pro 24 Stunden bei ausreichender Ernährung sogar auf 10—15 % des Tagesumsatzes.

umsatzes. Im ganzen sind also zu den 35 Kalorien noch etwa 40% hinzuzuzählen; der Gesamtbruttokalorienbedarf würde also 49 Kalorien betragen. Soviel ungefähr verlangt also an der Hand von Durchschnittswerten ein Fieberkranker zur Deckung seiner energetischen Ansprüche.

Bei der Wahl der Nahrung kam es uns vor allem auf zweierlei an. Einmal mußte sie in einer Form gereicht werden, die am leichtesten zu nehmen war, nämlich als Flüssigkeit; zweitens sollte die Nahrung vorwiegend aus Kohlehydraten bestehen, da ja deren eiweißsparende Wirkung anerkanntermaßen [1]) am stärksten ist. Der Einwand,[2]) daß unter der Annahme eines gleich großen Nahrungsbedürfnisses, wie der Fiebernde es hat, beim Gesunden durch große Darreichung von Kohlehydraten Stickstoffansatz bei der gleichen Ernährung eintreten würde, ist unbegründet, da bei gesunden Menschen unter normalen Verhältnissen nur bei einer den Bedarf überschreitenden Nahrung ein Stickstoffansatz stattfindet.

Reine Kohlehydrate wurden eingeführt in Form von Rohr- und Milchzucker, die in 20—25% Lösung vermischt mit viel Zitronensaft als eisgekühlte, den Durst sehr angenehm löschende Zitronenlimonade gegeben wurden. Auf diese Weise gelang es, bis zu 1200—1500 Kalorien in reinem Zucker einzuführen; ferner bekamen die Kranken Himbeersaft Alkohol als griechischen Süßwein oder Kognak mit Zucker. Gewöhnliche und kondensierte Milch, Reis, Zwieback, Kakao, daneben auch Schokolade, Albert-Kakes, Mondamin waren die gemischt zusammengesetzten Nahrungsmittel. Butter ward so viel gereicht, als die Patienten nahmen. Kam es darauf an, der Nahrung noch mehr Stickstoff zuzusetzen, so wurden Eier und Plasmon gegeben. Im Durchschnitt erhielten die Kranken 10—11 g Stickstoff pro die, bei einem Körpergewicht von durchschnittlich 55 kg. Es ist hervorzuheben, daß alle verwendeten Nahrungsmittel, soweit angängig, einem großen einmalig gekauften Vorrat entnommen wurden, daß sie in bezug auf Stickstoffgehalt und kalorischen Wert genau bekannt waren. Soweit der Kalorienwert nicht durch direkte kalorimetrische Verbrennung [3]) bestimmt war, wurde der Kaloriengehalt auf Grund der Tabellen von Schwenkenbecher und Heißler-Schall berechnet. Bei allen

1) Vgl. darüber vor allem Lüthje, Verhandlungen des Kongresses f. innere Medizin. Wiesbaden 1906.

2) vgl. Rolly, Deutsche Med. Wochenschr. S. 2122, 1911.

3) Vgl. die Analysenwerte von Grafe und Graham, Zeitschr. f. physiol. Chemie Bd. 73, 1911.

Nahrungsbestandteilen handelt es sich ja um Stoffe, deren Brennwert sehr wenig schwankt.

Der Stickstoffgehalt von einzelnen Nahrungsmitteln, die nicht von einem großen Vorrat genommen werden konnten, wie gewöhnliche Milch, wurde täglich bestimmt; das Eigelb (ausnahmsweise kam ein ganzes Ei zur Verwendung) wurde gewogen. Der Stickstoffgehalt des Eigelbs bewies sich in zahlreichen Analysen als so konstant, daß später für die Berechnung Durchschnittswerte genommen werden konnten. Das gleiche gilt für Bouillon, die stets in ganz gleicher Weise bereitet wurde.

Die genannten Nahrungsmittel mit einem Brennwert von 50 Kalorien pro Kilo und einem Stickstoffgehalt von 10—11 g einem hochfiebernden Kranken darzureichen, dessen Appetit schwer darniederliegt, war keine Kleinigkeit und überhaupt nur durchzuführen bei gutem Willen der Kranken und unermüdlicher Geduld und Zuspruchs seitens der Schwestern. In jedem einzelnen Falle mußte man, soweit es mit dem Zwecke der Untersuchung zu vereinigen war, den individuellen Wünschen der Kranken und den Verhältnissen des Magen-Darmkanals Rechnung tragen. Aus den angeführten Gründen war es auch leider nicht möglich, die Versuche länger als 12 Tage auszudehnen. Kranke mit einem 60 Kilo erheblich übersteigenden Gewicht waren, wie sich bald ergab, vom Versuche auszuschließen, weil bei ihnen eine ausreichende Ernährung mit zu großen Schwierigkeiten verbunden gewesen wäre. Selbstverständlich wurden alle Kranken mit stärkerer Nephritis, ferner solche, die Stuhl oder Urin unter sich gehen ließen oder viel brechen mußten, von der Untersuchung ausgeschlossen. Oft mußten aus diesem Grunde Versuche abgebrochen werden. In kleinen Mengen erbrochener Nahrung, die quantitativ aufgefangen waren, wurde der Stickstoff bestimmt und von der Einfuhr in Abzug gebracht. Für die Kalorienzufuhr wurde keine Korrektur angebracht.

Die Versuchsdurchführung gestaltete sich folgendermaßen: Es wurde zunächst versucht den Fiebernden mit einer möglichst geringen Kalorien- und Stickstoffzufuhr ins Gleichgewicht zu bringen. Ergab sich im weiteren Verlauf aus der Urinuntersuchung und der Kontrolle des Körpergewichtes, daß er für seinen Bedarf zu wenig erhielt, so wurde eine Anzahl Kalorien in Kohlehydraten zugelegt, und erst wenn auch jetzt noch kein Stickstoffgleichgewicht zu erzielen war, eine geringe Stickstoffzulage gewährt. Da in der hiesigen Klinik auch Fiebernden eine kalorienreiche Nahrung gereicht zu werden pflegt, kamen manche Kranke sehr rasch ins Stickstoffgleichgewicht, so daß oft schon der erste Tag in die Berechnung mit einbezogen werden konnte. Leider kamen manchmal im Verlaufe eines Versuches täglich nicht immer genau die-

selben Stickstoffmengen zur Resorption, weil den Wünschen der Kranken möglichst Sorge getragen werden mußte, und öfters auch Nahrung verweigert wurde. War an einem Tage die Nahrungsaufnahme zu gering, so mußte dieser Tag natürlich für die Berechnung ausfallen.

Der Urin wurde in 24stündigen Perioden von morgens 7 Uhr bis anderen Morgens 7 Uhr gesammelt; sein Gesamtstickstoff ward täglich nach der Kjeldahl-Methode bestimmt. Die Fäces, die durch Karmin gegen die Zeit vor und nach dem Versuch abgegrenzt wurden, waren pro Versuchsperiode gesammelt und nach Ende des Versuches gemeinsam nach Zusatz von einigen ccm H_2SO_4 und etwas Alkohol auf dem Wasserbade bei gelinder Erhitzung getrocknet, fein pulverisiert und in dem gut gemischten Pulver, dessen Wassergehalt erfahrungsgemäß noch etwa 10 % beträgt, der Stickstoff nach Kjeldahl bestimmt und das Tagesmittel daraus berechnet.

Bei der Wahl der Kranken mußte, wie gesagt, darauf Rücksicht genommen werden, daß die Temperaturen nicht 39,3—39,5° überschritten. Wenn in dem einen oder anderen Falle die Werte einmal höher gingen, so war nach dem oben Geschilderten eine geringe negative Stickstoffbilanz nicht für die Existenz eines toxogenen Einweißzerfalls zu verwerten.

Unsere Versuche betrafen Fälle aller wichtigen uns zu Gebote stehenden Infektionskrankheiten. Insbesondere bevorzugten wir die akuten schweren Infektionen, bei denen vor allem bisher ein toxogener Eiweißzerfall angenommen wurde, Typhus, Sepsis und Erysipel und unter diesen möglichst die Stadien, die erfahrungsgemäß die größten Eiweißverluste aufweisen, also den Beginn schwerer Infekte. Denn daß auch im späteren Laufe schwerer akuter Infektionen die Stickstoffverluste sehr erheblich geringer werden, ist durch zahlreiche Beobachtungen bekannt. Vor allem gilt dies ja für chronische fieberhafte Infekte, speziell die Tuberkulose. Untersuchungen bei chronischen Infektionskrankheiten und akuten in späten Stadien haben daher für die uns interessierende Frage viel weniger Beweiskraft. Leider kommen Typhen in der ersten Woche selten zur Beobachtung, so daß wir hier erst Beobachtungen in der zweiten Woche sammeln konnten.

Zur Durchführung gelangten 12 Versuche an Patienten mit folgenden Erkrankungen: Eine akut einsetzende schwere Polyarthritis, 2 Abdominaltyphen, 1 unter dem Bild einer schwersten Sepsis verlaufende, letal endigende Anämie, 1 Paratyphus, 1 Erysipel, 2 Spitzenaffektionen mit zum Teil sehr hohem und langdauerndem Tuberkulinfieber, 2 Phtisen und 2 exsudative Pleuritiden.

Die Untersuchungsdaten und Ergebnisse sind in den tabellarischen Protokollen am Schlusse der Arbeit niedergelegt; dort finden sich auch die wichtigten Daten aus den Krankengeschichten.

Einem Wunsche der Redaktion nachkommend habe ich in die Tabellen nur die wichtigsten Daten aufgenommen und auf die Mitteilung der genauen Zusammensetzung der Kost in jedem Einzelfalle verzichten müssen. Nur der Gesamtkalorienwert und der N-Gehalt sind mitgeteilt.

Die Einteilung der Tabellen bedarf wohl kaum einer besonderen Erklärung. Zu Stab 16 und 17 ist zu bemerken, daß der Kot meist nur von einigen Tagen der Periode zur Untersuchung kam; der jeweilig ermittelte Tageswert konnte der Berechnung sämtlicher Tage der Periode zugrundegelegt werden, da während der ganzen Versuchszeit des Stickstoffgehalt der Nahrung täglich nahezu der gleiche war.

Die Betrachtung der Flüssigkeitsbilanz, wie sie sich durch Vergleich von Stab 10 und 11 ergibt, zeigt, daß die Urinmengen meist erheblich hinter der Einfuhr zurückgeblieben sind. Dabei ist aber zu bedenken, daß die Flüssigkeitseinfuhr in der Regel den Gesamtwassergehalt der Nahrung annähernd genau angibt, während sonst bei den in der Klinik oberflächlich geschätzten Flüssigkeitsbilanzen gewöhnlich nur die Menge der flüssigen Nahrung in Rechnung gestellt wird. Ferner geht aus den einzelnen Bemerkungen in Stab 20 hervor, daß die Kranken erheblich schwitzten bzw. zu Durchfällen neigten, so daß auch auf diesem Wege große Wasserverluste eintreten mußten. Dies gilt ganz besonders für Fall 1, wo die Kranke den ganzen Versuch über, der dazu noch in die heißesten Tage des Sommers 1911 fiel, unter kolossalen Schweißen zu leiden hatte. Daß es sich in allen diesen Fällen nicht um Wasserretentionen irgendwie stärkerer Art gehandelt hat, geht wohl am besten aus dem Verhalten des Körpergewichtes hervor, das in allen Fällen eine Abnahme zeigt, die allerdings nur sehr geringfügiger Art ist.

Der Vergleich der aufgenommenen Nahrungsmengen mit der Menge des Trockenkotes beweist, daß in allen Fällen die Ausnutzung der Nahrung auch bei Typhuskranken eine ausgezeichnete war. Das gleiche gilt auch noch besonders für die Eiweißresorption.

Wie schon oben angedeutet, gelang es nicht immer, die Ernährung in der wünschenswerten Weise jeden Tag durchzuführen, so in Versuch 1, 2, 3 und 8, wo ein auch zwei Tage mitten im Versuch von der Berechnung der Gesamtresultate (wiedergegeben in der Tabelle des Textes) ausgeschlossen werden mußten, da den Patienten an jenen Tagen infolge ihres schweren Krankheitszustandes nicht genügend Kalorien eingeführt werden konnten. Ein Vergleich der Kalorien- und Stickstoffeinfuhr dieser Tage mit den übrigen rechtfertigt dieses Vorgehen. Die ausgefallenen Tage sowie die Tage der Vorperiode sind mit Klammern versehen.

Einer besonderen Besprechung bedürfen die Versuche 11 und 12. Hier bekamen die Kranken eine Kost, die das eine Mal an den fieberfreien Tagen nicht ausreichend war (Fall 12), im anderen Falle (Fall 11) aber zu geringen Ansätzen führte. Die Nahrung blieb an den Tagen nach der subkutanen Injektion von 0,5 bis 5 mg Alttuberkulin die gleiche; erst wenn eine 37,5 ° übersteigende Temperatur auftrat, wurde eine Zulage von 150 g Rohrzucker pro die in Form von Zitronenlimonade hinzugegeben, die bei Abfall des Fiebers wieder fortblieb.

Zur Gewinnung eines besseren Überblicks sind die wichtigsten Ergebnisse der Versuche auf Grund der soeben besprochenen tabellarischen Protokolle in der folgenden Tabelle zusammengestellt:

1 Versuchs-Nr.	2 Versuchsdauer	3 Diagnose u. Stadium der Krankheit	4 Durchschnittliches Fieber (Höchsttemperatur im Versuch)	5 Gewicht vor und nach dem Versuch kg	6 Kalorienzufuhr pro die	7 Kalorien pro kg	8 Durchschnittl. N-Zufuhr pro die	9 Durchschnittl. Gesamt-N-Ausfuhr pro die	10 Durchschnittl. N-Bilanz pro die	11 Bemerkungen
1	6 Tage	Polyarthritis rheumatica acuta 3.—9. Fiebertag	um 39° (39,8)	61,3 — 61,0 (— 0,3)	3400	56	11,513	11,733	— 0,220	
2	4 „	Typhus abdominalis 6.—11. Tag	um 39° (39,8)	55,5 — 55,1 (— 0,4)	2350	43	9,766	10,481	— 0,715	
3	11 „	Typhus abdominalis 9.—21. Tag	39,0—39,5° (40,4)	26,0 — 24,5 (— 1,5)	1800	70	7,720	7,962	— 0,242	
4	3 „	Sepsis. Perniziöse Anämie 8.—11. Fiebertag	39,0—39,5° (40,2)			ca. 49	11,618	10,323	+ 1,295	ohne Abzug des Kot-N
5	4 „	Paratyphus 8.—11. Fiebertag	38,0—38,5° (39,2)	53,0 — 52,5 (— 0,5)	2650	50	13,363	11,543	+ 1,820	ohne Abzug des Kot-N
6	5 „	Erysipelas faciei 4.—8. Fiebertag	2 ersten Tage um 39,0° letzten Tage um 37,5°	53,0 — 52,2 (— 0,8)	2450	46	11,410	12,084	— 0,674	
7	12 „	Phthisis pulmonum disseminata acuta	38,5—39,0° (39,6)	60,0 — 59,6 (— 0,4)	2800	47	10,700	10,616	+ 0,084	
8	7 „	Phthisis pulmonum progressa	38,0—38,5° (39,0)	41,7 — 41,1 (— 0,6)	1350	33	5,393	5,726	— 0,333	
9	10 „	Pleuritis exsudativa 3. und 4. Woche	38,5—39,0° (39,8)	56,0 — 57,8 (+ 1,8)	2700	48	12,361	13,433	— 1,072	
10	12 „	Pleuritis exsudativa 2. und 3. Woche	um 37,5° (38,8)	67,5 — 66,8 (— 0,7)	2500	38	13,157	11,262	+ 1,895	
11	6 Tage vor dem Fieber	Affectio apicis sinistri Tuberkulinfieber		71,2 — 70,0 (— 1,2)	3200	46	10,081	9,299	+ 0,782	
	4 Tage während d. Fiebers		um 38,0° (38,7)	70,0 — 69,5 (— 0,5)	3350	49	9,628	7,983	+ 1,645	
12	7 Tage vor dem Fieber	Affectio apicis sinistri Tuberkulinfieber		66,4 — 64,9 (— 1,5)	2600	40	8,789	9,579	— 0,790	
	3 Tage während d. Fiebers		37,5—39,9°	64,9 — 65,5 (+ 0,6)	3300	50	8,664	9,670	— 1,006	

In Stab 2 sind als Versuchsdauer nur so viel Tage angegeben, als in den Protokollen in die Rechnung mit einbezogen wurden. Die Tage der Vorperiode und diejenigen, an welchen die Nahrungsaufnahme eine ungenügende war, sind dabei nicht mitgezählt. Die Tabelle zeigt, daß leider nicht alle Versuche so lange durchgeführt wurden, als es wünschenswert erschienen wäre; so zählt Versuch 4 nach Abzug der zweitägigen Vorperiode nur 3 Tage; der Patient befend sich nämlich in so schwerem Zustande, daß der Versuch abgebrochen werden mußte. Die Versuche 6 und 9 fanden mit der Entfieberung ihr Ende.

Stab 8 verzeichnet die durchschnittliche Gesamtstickstoffeinfuhr, die sich zwischen 8 und 12 g Stickstoff, also weit unter dem Voitschen Kostmaß hielt. Zwecks übersichtlicherer Beurteilung der pro die gereichten Stickstoffmengen möge noch eine Berechnung des auf das Kilo Körpergewicht entfallenden Nahrungseiweißes folgen.

Versuchs-Nr.	Bruttozufuhr		Tägliche N-Bilanz im Durchschnitt
	Kalorien pro 1 kg	g Eiweiß pro 1 kg	
1	56	1,12	— 0,220 g N täglich
2	43	1,10	— 0,715 „
3	70	1,85	— 0,242 „
4	ca. 49	1,76	ca. + 0,2 „
5	50	1,57	ca. + 0,8 „
6	46	1,34	— 0,674 „
7	47	1,11	+ 0,084 „
8	33	0,78	— 0,333 „
9	48	1,36	— 1,072 „
10	38	1,22	+ 1,895 „
11	49	0,87	+ 1,645 „
12	50	0,83	— 1,006 „

Zum Vergleich seien von verschiedenen Autoren [1]) Versuche angeführt, die illustrieren sollen, wie weit sich der Eiweißumsatz des gesunden Menschen herunterdrücken läßt, ohne zu Eiweißverlusten zu führen.

Autoren	Bruttozufuhr		N-Bilanz pro die
	Kalorien pro 1 kg	g Eiweiß pro 1 kg	
Rumpf u. Schumm	54	1,15	täglich + 0,9 g N
Kumagawa	52	1,14	N-Gewinn
C. Voit u. Constantinidi	48	0,95	mäßige dauernde N-Verluste
Sivèn	42	0,66	N-Gleichgewicht
Lapicque	41	0,84	geringe N-Verluste
Chittenden	28	0,7	täglich + 0,165 N

1) Siehe Magnus-Levy, v. Noorden's Handb. d. Pathol. d. Stoffwechsels Bd. I p. 321.

Es zeigt sich also, daß die Eiweißmengen, mit denen unsere Fiebernden ernährt wurden, der unteren Grenze der Eiweißzufuhr, die nach unseren heutigen Vorstellungen beim normalen Menschen bei einer gerade ausreichenden Kost noch gerade eben zum Stickstoffgleichgewicht führt, sehr nahe liegen, teilweise sie sogar ganz erreichen.

Welche sind nun die Ergebnisse der 12 Versuche? Ein Blick auf Stab 10 zeigt, daß es in den Versuchen 4, 5, 7 und 10 gelungen ist, bei gerade ausreichender Kost ein vollständiges Stickstoffgleichgewicht zu erzielen. Die geringen Ansätze fallen wohl ins Bereich der Versuchsfehler. In Versuch 10 kann trotz abnehmenden Körpergewichtes die Möglichkeit einer geringen Stickstoffretention nicht ausgeschlossen werden.

Bei den Versuchen 4 und 5 kam der Kot nicht zur Untersuchung; schätzt man jedoch den täglichen Kotstickstoff mit 1 g mit ein (bei der gereichten Nahrung blieb der Kotstickstoff in allen übrigen Fällen unter 1 g), so ist immerhin noch eine tägliche positive Stickstoffbilanz von ca. 0,8 und ca. 0,2 g zu verzeichnen, was bemerkenswert ist für Nr. 4, den Fall einer akuten schwersten Sepsis kombiniert mit perniziöser Anämie, einer Krankheit, die infolge des Blutkörperchenzerfalls ohnehin mit vermehrter Stickstoffausscheidung einhergehen kann. Die Beweiskraft dieses Versuches ist allerdings durch seine nur 3tägige Dauer etwas eingeschränkt.

Das Resultat in Fall 7 verdient noch besonderer Besprechung; denn wenn die Diagnose auch Phthisis pulmonum lautet, also eine chronische fieberhafte Erkrankung bedeutet, so ist zu bemerken, daß der Mann bis zu seiner Aufnahme in die Klinik (4 Tage ehe er in den Versuch eingestellt wurde) schwerste Steinbrucharbeit getan hat, und daß bei ihm eine akut einsetzende, von hohem Fieber begleitete disseminierte Lungentuberkulose vorlag.

Die übrigen Versuche weisen eine negative Stickstoffbilanz auf, die aber in Nr. 1, 3 und 8 so unbedeutend ist (— 0,2; — 0,2; — 0,3), daß sie vollkommen vernachlässigt werden darf. In Versuch 8 beweisen die ersten 5 Tage (vgl. Tabelle des Anhangs), daß die phthisische Patientin mit durchschnittlich nur 37 Kalorien mit Leichtigkeit ins Stickstoffgleichgewicht gebracht werden konnte; da es in den weiteren Tagen jedoch unmöglich war, ihr so viel Kalorien einzuführen, ist im Gesamtresultat die Stickstoffbilanz doch ganz gering negativ geworden. Der geringe Kalorien- und Stickstoffbedarf trotz des beträchtlichen Fiebers dürfte sich in diesem Falle wohl durch die schon oben erwähnte Tatsache er-

klären, daß der Organismus im Verlauf chronischer fieberhafter Infekte seine Oxydationen und seinen Eiweißverbrauch erheblich einzuschränken vermag.

Fall 1 brauchte, um nahezu ins Stickstoffgleichgewicht zu gelangen, eine tägliche Zufuhr von durchschnittlich 56 Kalorien. Gerechtfertigt wird die Zahl durch die andauernd starke Dyspnoe (35—40) und beschleunigte Herzaktion (100—110). Daß in solchen Fällen die Steigerung der Wärmeproduktion chronisch Fiebernder schon bis 60 % (also doppelt so viel wie gewöhnlich) betragen kann, geht aus dem Respirationsversuche Nr. 34 Tabelle 4 der Arbeit von Grafe[1]) hervor.

In Versuch 3 fällt auf, daß eine besonders große Kalorienzufuhr von 70 Kalorien gegeben wurde; es betrifft dieser Versuch aber einen 10jährigen Jungen, dessen Nahrungsbedürfnis nach Magnus-Levy[2]) schon unter normalen Verhältnissen um 80 % dasjenige Erwachsener überschreitet. Tatsächlich bekam er in unserem Versuche aber nur 40 % mehr als die Erwachsenen, und auch diese Menge genügte, um ihn nahezu im N-Gleichgewicht zu halten.

Die Versuche 2, 6 und 9 verzeichnen ein etwas höheres Stickstoffdefizit (— 0,7 g; — 0,6 g; — 1,0 g). Die negative Stickstoffbilanz in Nr. 9 muß wohl einerseits dem Einflusse der hohen, häufig bis gegen 40° betragenden Temperaturen zugeschrieben werden, andererseits dürfte die im Verhältnis zum Fieber geringe Kalorienzufuhr (48) zumal für den 17jährigen Patienten, dessen noch nicht ausgewachsener Organismus noch einen die Durchschnittszahl des Erwachsenen übersteigenden Kalorienbedarf hat, nicht ausreichend gewesen sein.

Versuch 2 hat unter der Appetitlosigkeit der Patientin gelitten. In Anbetracht der für das kontinuierlich sich über 39° haltende Fieber sehr geringen Kalorienzufuhr von 43 Kal. pro die ist jedoch das Stickstoffdefizit (0,7 g) ein außerordentlich geringfügiges.

Die Tuberkulinversuche 11 und 12 sind in der Weise registriert, daß die Perioden mit und ohne Fieber einander gegenübergestellt sind. Dabei ergibt sich, daß wenn man an den Fiebertagen nur eine geringe Vermehrung der Kalorienzufuhr (um ca. 10 bis 25 %) eintreten läßt, die vorher schwach positive Stickstoffbilanz

1) Deutsches Arch. f. klin. Med. 101. Bd. p. 225.

2) Magnus-Levy in v. Noorden's Handb. d. Pathol. d. Stoffwechsels Bd. I p. 287, 1907.

im Versuch 11 sogar noch etwas stärker positiv wird, während unter den gleichen Verhältnissen eine vorher geringgradig negative Bilanz nahezu gleich negativ geblieben ist.

Ergebnisse.

Kurz zusammengefaßt ist das Ergebnis der geschilderten Versuche bezüglich der Stickstoffbilanz, daß es gelang, mit einer gerade ausreichenden Kost ein vollständiges oder nahezu vollständiges Gleichgewicht zu erzielen. Nur bei Temperaturen, die um 40° schwankten, trat manchmal ein geringfügiger Stickstoffverlust ein, der wohl am richtigsten einem Überhitzungseiweißzerfall zur Last gelegt wird.

Liegt nun bei unseren Versuchen die Notwendigkeit vor, noch einen weiteren unbekannten Faktor, der deletär den Eiweißstoffwechsel beeinflußt, etwa einen toxogenen Eiweißzerfall anzunehmen? Wir glauben, daß das überflüssig ist, da bei Eliminierung aller bekannter Einflüsse auf die Stickstoffausscheidung selbst bei verhältnismäßig sehr eiweißarmer Kost ein Stickstoffgleichgewicht ganz oder nahezu ganz erreicht werden konnte.

Gewiß ist unser Material nicht groß — aus äußeren Gründen mußte die Arbeit schon jetzt abgeschlossen werden — aber es umfaßt doch gerade solche Krankheiten, bei denen man sonst die größten Eiweißverluste fand, und wir dürfen darum wohl annehmen, daß der toxogene Eiweißzerfall jedenfalls kein Charakteristikum des Fieberstoffwechsels darstellt. Wir vermögen natürlich nicht abzuleugnen, daß es vielleicht doch in ganz seltenen Fällen, z. B. in den ersten Tagen schwerer akuter Infektionen, die so selten in Kliniken einer exakten Stoffwechseluntersuchung zugänglich sind, einmal nicht gelingt, in der geschilderten Weise Stickstoffgleichgewicht zu erzielen. Einwandfreie Versuche in der Richtung stehen aber noch aus, und solange diese nicht vorliegen, halten wir für das Fieber des Menschen die Annahme eines unbekannten, so schwer definierbaren Faktors, wie die eines toxogenen Eiweißzerfalls, für überflüssig und unbewiesen.

Fällt aber der „toxogene“ Eiweißzerfall als Charakteristikum des Fieberstoffwechsels fort, so besteht keinerlei Schwierigkeit mehr, anzunehmen, daß auch der Stoff- und Kraftwechsel im Fieber im wesentlichen den gleichen Gesetzen folgt, wie wir sie für den normalen Menschen vor allem durch Rubner's eingehende Arbeiten kennen lernten. Es handelt sich dann im wesentlichen

nur um eine Steigerung des Gesamtstoffwechsels, die ähnlich wie bei der chemischen Wärmeregulation nicht nur den N-freien Anteil der Nahrungsstoffe betrifft, sondern auch das Eiweiß.

Die Tatsache, daß es auch ohne Überernährung gelingt, Hochfiebernde annähernd im Körper- und Stickstoffgleichgewicht zu halten, ist praktisch von großer Bedeutung.

Die Frage, wie der Hunger auf den Ablauf von Infektionen einwirkt, ist durch Tierexperimente bisher noch nicht eindeutig entschieden. Die Mehrzahl der Untersucher gibt an, daß die Resistenz hungernder Tiere gegen Infektionen herabgesetzt sei. Andererseits sind die Angaben über die Antikörperbildung im Hunger einander widersprechend. Es kommt dabei offenbar viel auf die Tierart und den Erreger an.[1]) Bei Kaninchen fanden Freund und Schürer im Laboratorium der Klinik[2]) keinen Unterschied in der Bildung von Agglutininen, Hämolysinen und Präzipitinen zwischen hungernden und Kontrolltieren. Der Eiweißzerfall der Hungertiere betrug dabei, wie durch tägliche N-Bestimmungen im Urin festgestellt wurde, etwa das Dreifache der nicht hungernden, sonst in gleicher Weise behandelten Kontrolltiere.

Wenn also die Akten über die Wirkung ausreichender Ernährung im Tierversuch noch nicht geschlossen sind, so kann man sich für den Menschen der Vorstellung nicht erwehren, daß ein ausreichend ernährter Organismus eine größere Widerstandsfähigkeit gegen die Infektion besitzt und sich rascher erholt wie ein in seinem Materialbestand stark reduzierter Körper.

Tatsächlich konnte Colemann[3]) kürzlich an einem großen Material von mehreren hundert Fällen von Typhus zeigen, daß bei einer kalorisch hochwertigen Diät Verlauf und Mortalität sich viel günstiger gestalten als bei der früher durchgeführten Unterernährung. Vielleicht ist zu einer sicheren Entscheidung dieser Frage selbst dies große Zahlenmaterial noch nicht groß genug, jedenfalls aber zeigt es, daß der Erfolg einer möglichst reichlichen Ernährung nur ein günstiger ist. Entsprechend unseren eigenen Erfahrungen konnte auch Colemann[4]) feststellen, das die Erzielung

1) Vgl. z. B. P. Th. Müller, Zentralbl. f. Bakteriol. Bd. 34, 1903, dort auch Literaturangaben.

2) Es handelt sich um unveröffentlichte Versuche, über die hier kurz zu berichten die Autoren liebenswürdigerweise mir gestatteten.

3) Americ. Journ. of the med. Scienc., January 1912, p. 1.

4) l. c.

eines vollständigen Körper- und Stickstoffgleichgewichts sich nicht in allen Fällen erzielen läßt, so daß man praktisch wohl damit zufrieden sein muß, wenn die Kranken während einer schweren langdauernden Infektionskrankheit nicht mehr wie 2—3 kg an Gewicht verlieren.

Die wichtigsten Daten aus den Krankengeschichten.

Nr. 1. L. Ki., 24 Jahre, w. Polyarthritis rheumatica acuta und Endocarditis acuta, schweres Recidiv. 1906 und 1910 Gelenkrheumatismus, Dauer 24 und 9 Wochen. Am 15. Juli 1911 plötzlich auftretende Schmerzen im rechten Knie- und Schultergelenk. Am 16. Juli in Klinik eingeliefert mit Temperatur von 39,0 °, sehr schmerzhafter Schwellung des rechten Kniegelenks, Schmerzen in der rechten Schulter ohne objektiven Befund; Herz nach links dilatiert, systolisches Geräusch an der Spitze, klappender 2. Pulmonalton; Puls 94, dikrot; Atmung dyspnoisch, leichte Bronchitis. In der 1. Woche Temperatur von 38,5—39,5 °, Puls 100—110, Atmung 30—40, ständig sehr starke Schweiße. In der 2. Woche Auftreten eines Aorteninsufficienzgeräusches, Temperaturabfall auf 37 ° unter Einfluß von täglich 4 g Natr. salicyl., das zuvor, um den N-Bilanzversuch nicht zu stören, überhaupt nicht oder nur in Tagesdosen von höchstens 2 g gegeben worden war. In 4 weiteren Wochen Abendtemperaturen noch etwas über 37,0 °, am 5. September wurde Patientin fieberfrei entlassen. Keine Gewichtsabnahme.

Nr. 2. F. Ma., 22 Jahre, w. (Krankenschwester). Typhus abdominalis. Nach 14tägigem bis 3wöchentlichem Prodromalstadium mit vorübergehend leichten Temperaturen am 19. September 1911 Anstieg der Temperatur auf 38 °. Beträchtlicher Milztumor; Leukocyten 2500 (40 % mononucleäre), Agglutination für Typhus negativ. Am 23. September weiterer Temperaturanstieg auf über 39 °, auf welcher Höhe sich das Fieber 11 Tage kontinuierlich hielt, vorübergehend bis 40,3 ° sich erhebend; leichte Benommenheit. — Ende der 3. Woche entfiebert, jetzt Widal 1:100 für Typhus positiv. Rekonvalescenz ohne Störung verlaufend. Gewichtsabnahme während des Fiebers 3 kg, in der Rekonvalescenz Gewichtszunahme 5 kg.

Nr. 3. J. Ger., 10 Jahre, m. Typhus abdominalis. Am 1. Oktober 1911, 8. Krankheitstag, aufgenommen mit Temperatur von 40 ° und leichter Benommenheit. Widal für Typhus 1:200 positiv. Im Blut wachsen Typhuskulturen. Leukocyten 5700 (25 % mononucleäre), Komplikation mit Bronchitis, leichter Nephritis. Vom 1.—11. Oktober stets Temperaturen von 39 °—40 ° Somnolenz. Ende der 5. Woche entfiebert, ungestörte Rekonvalescenz. Gewichtsabnahme im Fieber 1,5 kg, Gewichtszunahme in der Rekonvalescenz 4 kg.

Nr. 4. J. Ho., 18 Jahre, m. Perniziöse Anämie. Sepsis. Im Anschluß an eine akute Darmstörung am 28. April 1911 Entwicklung eines hochgradigen Schwächezustandes. Am 18. Mai in Klinik aufgenommen; Hämoglobingehalt 25 %; 1 200 000 Erythrocyten mit Poikilo-

cytose, Metachromasie, Megaloblasten. Vom 18.—25. Temperaturen bis 38 °; am 25. auf leichten Collaps und Frost Ansteigen der Temperatur auf 40,3 °; von da ab bis zum Exitus Fieberverlauf unter Frösten in steilen Kurven von 37 ° und 38—40 ° und darüber, rasch zunehmenden Kräfteverfall (das Gewicht konnte wegen des schweren Zustandes nicht kontrolliert werden), am 8. Juni 1911 Exitus.

Sektionsbefund: hochgradige allgemeine Anämie. Hämatopoet. Metaplasie des Diaphysenmarks, stärkste Siderosis von Leber und Milz, multiple kleine Abscesse in den Lungen.

Nr. 5. H. Wa., 25 Jahre. Paratyphus B. Am 8. Mai 1911 mit Fieber und Durchfällen akut erkrankt. Bis zu seiner Aufnahme am 11. Mai, sowie noch 3 Tage in der Klinik kontinuierliches Fieber von 39 °. Paratyphus B. aus Stuhl gezüchtet. Widal für Typhus und Paratyphus negativ. Leukocyten 3900 (48 % mononucleäre). Am 16. Mai entfiebert. Keine Gewichtsabnahme.

Nr. 6. M. Ba., 46 Jahre, w. Erysipelas faciei. Am 4. Juli 1911, 2. Krankheitstag, aufgenommen. Vom 4.—7. mäßig remittierende Temperatur bis 39,3 ° und 39,9 °; Erysipel von Gesicht auf Kopfhaut und beide Halsseiten wandernd. Leichte Bronchitis und Nephritis. Am 8. Juli kritischer Temperaturabfall; bis zur vollständigen Entfieberung noch 3 Tage Temperaturen bis 37,7 °. Während des Fiebers 1 kg Gewichtsabnahme.

Nr. 7. J. Stoe., 38 Jahre, m. (Steinhauer). Tuberculosis pulmonum desseminata acuta. Keine erbliche Belastung, früher immer gesund. Seit 2 Jahren im Herbst und Frühjahr Husten, der sich in letzter Zeit verschlimmert hat. Seit 14 Tagen hin und wieder Nachtschweiße. Patient hat bis zum Tage vor seiner Aufnahme im Steinbruch wie ein Gesunder gearbeitet. Am 9. Juni 1911 aufgenommen mit Temperatur von 39 °. Über der rechten Lunge verkürzter Schall; Atemgeräusch überall vesikulär, über der ganzen Lunge, hauptsächlich dem rechten Oberlappen, trockene und feuchte Rhonchi. Im Sputum Tuberkelbazillen. Während 3 Wochen Temperatur zwischen 38,5 ° und 39,5 °; Patient wird Ende der 4. Woche, nachdem er unter Einwirkung von 1,6 g Pyramidon pro die fast fieberfrei geworden, mit objektiv unverändertem Lungenbefund entlassen. Gewichtsabnahme 2 kg.

Nr. 8. M. Gol., 24 Jahre, w. Phtisis pulmonum et enterum progressa. Nicht erblich belastet. Seit November 1910 Husten. April und Mai 1911 Blasenentzündung. Mai 1911 Verschlimmerung des Lungenleidens. Am 3. Juni 1911 Aufnahme in Klinik. Infiltration beider Oberlappen mit Bronchialatmen und reichlichen klingenden Rhonchi; katarrhalische Geräusche über beiden Unterlappen. Häufige Darmkoliken. Täglich Temperaturen bis 39 °. Am 26. Juni ohne Gewichtsabnahme entlassen. Am 14. Juli 1911 infolge Verschlimmerung des Zustandes Wiederaufnahme. Am 31. August Exitus letalis. Sektionsbefund: Chronisch progressive Tuberkulose beider Lungen. Pleuritis adhaesiva dextra. Darm und Peritonealtuberkulose. Perforation eines tuberkulösen Ulcus in den Douglas und sekundär in die Blase. Cystitis haemorrhagica tubercul.

Genitaltuberkulose, Endometritis caseosa, Tuberkulose der Ovarien und Tuben. Perimetritis adhaesiva.

Nr. 9. O. Kol., 17 Jahre, m. Pleuritis exsudativa dextra. Affect. apic. dextra. — Am 11. Mai 1911 mit Stechen in rechter Brustseite und Frösteln erkrankt; behandelnder Arzt stellte rechtsseitige Pleuritis fest. Am Tag der Aufnahme, 24. Mai 1911, ergibt Punktion der rechten Pleura 2000 ccm eines serösen, vorwiegend lymphocytären Exsudats. Am 1. Juni Punktion wiederholt, 1200 ccm. 5 Wochen tägliche Temperaturen bis 39 ° und darüber — keine Gewichtsabnahme. In weiteren 5 Wochen tägliche Temperatur bis 38 °, 9 kg Gewichtszunahme. Entlassung am 12. August 1911 bei subjektivem Wohlbefinden. Tagestemperatur 38 °; ganze rechte Lunge weist noch gedämpften Perkusionsschall auf, Vesiculäratmen mit bronchitischen Geräuschen. Patient nimmt seine Arbeit wieder auf. Nachuntersuchung ein viertel Jahr später ergibt denselben Lungenbefund. Temperatur unter 37 °; weitere Gewichtszunahme von 6 kg.

Nr. 10. G. Rei., 54 Jahre, m. Pleuritis exsudativa dextra. Seit 6 Wochen allgemeine Mattigkeit, Leibschmerzen, angebliche Gewichtsabnahme von 10 kg. 3 Tage vor Aufnahme Auftreten von Stechen unter rechtem Rippenbogen. Am 1. Mai 1911 mit Temperatur von 37,5 ° aufgenommen. Auf der rechten Lunge ab 8. B. W. D. absolute Dämpfung mit abgeschwächtem Atmen und Reibegeräuschen. In den folgenden Tagen Zunehmen der Dämpfung. Am 16. Mai ergibt Punktion 1000 ccm einer hämorrhagisch serösen Flüssigkeit mit überwiegend mononucleären Zellen. Der Kranke blieb 4 Monate in klinischer Behandlung unter fortdauernden Zeichen von Pleuritis. Die Temperaturen erhoben sich selten über 38 °. Am 4. September 1911 in Genesungsheim entlassen. In den ersten 2 Monaten 5 kg Gewichtsabnahme, dann wieder 5 kg Zunahme.

Nr. 11. P. Ju., 22 Jahre, m. Affectio apic. sin. Keine erbliche Belastung. Seit Herbst 1911 Husten und Nachtschweiße. 4 Tage vor der Aufnahme (am 10. Februar 1912) mit Schnupfen, stärkerem Husten, Stechen auf der Brust erkrankt. Auf der linken Apex deutliche Dämpfung, über der ganzen Lunge bronchitische Geräusche; Temperatur bis 37,0 ° und 37,2 °. Nach Ablauf der Bronchitis über der linken Spitze im Bereich der Dämpfung verschärftes Exspirium und vereinzelte Rhonchi. Auf Injektion von 0,001 g Alt-Tuberkulin Temperaturen bis 37,8 °, von 0,002 g Alt-Tuberkulin Temperaturen bis 38,7 °. Am 7. März 1912 entlassen, in Heilstätte eingewiesen. Keine Gewichtsabnahme.

Nr. 12. R. Schaa., 38 Jahre, m. Affect. apic. sin. 1908 wegen Affect. apic. utriusque ohne Fieber in klinischer Behandlung; seitdem etwas Husten, jedoch bis Januar 1911 voll arbeitsfähig. Seit Januar starker Husten mit Auswurf, Schmerzen, Nachtschweiße. Angeblich 12 kg Gewichtsabnahme. Am 11. März in die Klinik aufgenommen; niemals Temperaturen über 37,0 °. Über linker Apex Dämpfung mit verschärftem und verlängertem Exspirium, ganz vereinzelten trockenen Rhonchi. Auf Injektion von 0,001 g Alt-Tuberkulin Temperaturen bis 37,7 °, von 0,005 g bis 39,9 °. Am 4. April 1912 entlassen, in die Heilstätte eingewiesen. In 3 Wochen 3 kg Gewichtsabnahme.

Anhang.

Versuch 1. L. Ki. 24 Jahre, w.

1 Datum	2 Krankheitsstadium	3 Körpergewicht	4 Temperatur	5 Puls	6 Respiration	7 Kalorien der Nahrung	8 Kalorien pro 1 kg	9 N-Gehalt der Nahrung	10 Flüssigkeitseinfuhr
		kg				Kal.	Kal.	g	ccm
17./18. VII. 11	2. Fiebertag	61,3	38,5—40,1	105		3095	50,7	11,347	2650
18./19. „	3. „		38,5—39,4	115		3577	58,6	9,392	2300
19./20. „	4. „		38,4—39,4	108		3635	59,6	11,199	2600
20./21. „	5. „		38,0—39,8	110		3972	65,1	10,641	3150
21./22. „	6. „		38,2—39,2	104	40	2705	44,3	8,075	2700
22./23. „	7. „		38,3—39,3	100	38	3492	57,2	11,760	3200
23./24. „	8. „		38,2—38,8	95	40	3233	53,0	13,459	3200
24./25. „	9. „	61,0	37,5—38,0	100	33	3033	49,7	12,629	3100

Versuch 2. F. Ma. 22 Jahre, w.

		kg				Kal.	Kal.	g	ccm
24./25. IX. 11	6. Fiebertag	55,5	37,5—39,2	110		3176	57,2	10,467	3400
25./26. „	7. „		38,5—39,8	121		2676	48,2	10,555	3300
26./27. „	8. „		38,9—39,5	120		ca. 1750	ca. 31,0	10,467	2000
27./28. „	9. „		38,6—39,2	110		2642	47,6	9,707	2050
28./29. „	10. „		38,3—39,3	110		ca. 2400	ca. 43,0	8,338	1800
29./30. „	11. „	54,7	37,7—39,8	112		1670	30,3	5,078	1200

Versuch 3. J. Gerl. 10 Jahre, m.

		kg				Kal.	Kal.	g	ccm
2./3. X. 11	9. Fiebertag	26,0	39,2—39,9	115	30	1549	59,5	7,254	2400
3./4. „	10. „		39,2—39,8	108	32	1549	59,5	7,714	2400
4./5. „	11. „		38,3—40,4	110	35	1625	62,5	7,065	2400
5./6. „	12. „		38,0—39,9	110	33	1740	66,9	7,245	2600
6./7. „	13. „		39,0—40,0	110	30	1404	54,0	5,201	2200
7./8. „	14. „		38,5—39,5	110	28	1565	60,0	5,553	2100
8./9. „	15. „		38,3—39,8	115	27	1902	73,1	7,115	2350
9./10. „	16. „		38,1—39,7	110	26	2156	82,9	8,258	2450
10./11. „	17. „		37,8—39,2	112	25	2040	78,4	7,419	2100
11./12. „	18. „		37,9—39,0	115	25	1952	75,0	8,304	2100
12./13. „	19. „		37,8—38,8	103	25	1960	75,3	9,052	2300
13./14. „	20. „		37,9—38,3	118	25	2022	77,6	7,354	2300
14./15. „	21. „	24,5	37,3—38,5	108	24	1827	70,2	8,149	2300

Polyarthritis rheum. acuta.

11 Urinmenge	12 Reaktion	13 Spezif. Gewicht	14 Albumen	15 N-Gehalt pro 24 Std.	16 Kotgewicht	17 N-Gehalt des Kotes pro die	18 Gesamt N-Ausfuhr	19 N-Bilanz	20 Bemerkungen
ccm		g		g	g	g	g	g	
—	s.	—	0	—		0,788	—	—	Urin ging verloren
610	„	1034	0	10,722		0,788	11,510	— 2,118	starke Schweiße
450	„	1037	0	6,280		0,788	7,068	+ 4,131	
650	„	1034	0	11,352		0,788	12,140	— 1,499	„
635	n.	1030	sp.	12,945	455 feucht 90 trocken	0,788	13,733	— 5,658	2 g Natr. salicyl. Durchfälle, Schweiße
725	s.	1022	+	11,930	3,154 = N-Gehalt	0,788	12,718	— 0,958	3 g Natr. salicyl. Durchfälle, Schweiße
810	„	1019	+	9,325		0,788	10,113	+ 3,346	3 g Natr. salicyl.
1300	„	1018	+	16,061		0,788	16,849	— 4,220	„

Typhus abdominalis.

ccm		g		g	g	g	g	g	
2150	s.	1007	0	13,644		0,401	14,045	— 3,578	noch keine Einstellung
1220	„	1011	sp.	8,324	180 feucht 40 trocken	0,401	8,725	+ 1,830	
1580	„	1010	+	9,672		0,401	10,073	+ 0,394	0,25 g N im Nahrungsrückstand
1060	„	1015	+	12,918	N-Gehalt 1,604	0,401	13,319	— 3,612	
680	„	1017	+	9,409		0,401	9,810	— 1,472	
600	„	1020	+	10,243		0,401	10,644	— 5,566	0,78 g N in erbrochener Nahrung

Typhus abdominalis.

ccm		g		g	g	g	g	g	
750	s.	1007	sp.	5,433		0,365	5,798	+ 1,456	Schweiße
1100	„	1007	„	7,287		0,365	7,652	+ 0,062	„
1250	„	1007	„	7,511		0,365	7,876	— 0,811	„
1290	„	1007	„	8,548		0,365	8,913	— 1,668	„
1390	„	1010	„	8,977		0,365	9,342	— 4,141	
1200	„	1010	„	7,750		0,365	8,115	— 2,562	
1340	„	1008	„	8,654		0,365	9,019	— 1,904	
1180	„	1010	„	7,090		0,365	7,455	+ 0,803	
1420	„	1010	„	7,935	470 feucht	0,365	8,300	— 0,881	
1550	„	1007	„	8,269	119 trock.	0,365	8,634	— 0,330	
1550	„	1010	„	8,487	N-Gehalt	0,365	8,852	+ 0,200	
1190	„	1008	„	6,816	3,650	0,365	7,181	+ 0,173	
1370	„	1008	„	7,540		0.365	7,905	+ 0,244	1,34 N in erbrochener u. rückständig. Nahrung von d. Gesamteinfuhr abgezog.

Versuch 4. J. Ho., 18 Jahre, m.

1 Datum	2 Krankheitsstadium	3 Körpergewicht	4 Temperaturen	5 Puls	6 Respiration	7 Kalorien der Nahrung	8 Kalorien pro 1 kg	9 N-Gehalt der Nahrung	10 Flüssigkeitseinfuhr
		kg				Kal.	Kal.	g	ccm
30./31. V. 11	6. Fiebertag	c. 41	38,1—40,4	118		1835	c. 45	10,157	2400
31./1. VI. 11	7. „		38,0—40,0	115		1951	c. 48	7,254	2200
1./2. „	8. „		38,1—40,2	120		2166	c. 53	11,682	2150
2./3. „	9. „		37,9—40,0	110		1910	c. 47	11,586	2150
3./4. „	10. „		38,5—39,8	118		1910	c. 47	11,586	2150

Versuch 5. H. Wa., 25 Jahre, m.

		kg				Kal.	Kal.	g	ccm
12./13. V. 11	5. Krankheitstag	53,0	38,5—39,2	108		2604	49,1	13,354	2400
13./14. „	6. „		38,4—38,9	108		2604	49,1	13,354	2400
14./15. „	7. „		37,9—38,1	98		2604	49,1	13,354	2400
15./16. „	8. „	52,5	37,3—37,8	88		2832	53,9	13,390	2400

Versuch 6. M. Ba., 46 Jahre, w.

		kg				Kal.	Kal.	g	kg
6./7. VII. 11	4. Fiebertag	53,0	38,5—39,3	110		2580	48,7	11,609	3100
7./8. „	5. „		37,9—39,2	110		2580	48,7	11,583	3100
8./9. „	6. „		36,7—37,4	98		2732	51,5	11,446	3300
9./10. „	7. „		36,7—37,7	98		2148	40,5	10,904	2750
10./11. „	8. „	52,2	36,6—37,4	100		2352	45,2	11,508	2750

Versuch 7. J. Stoe., 38 Jahre, m.

		kg				Kal.	Kal.	g	ccm
13./14. VI. 11		60,1	37,8—38,9	100	25	2563	42,7	9,410	2900
14./15. „	erste und		38,6—39,1	100	25	2563	42,7	9,410	2900
15./16. „	zweite		38,3—38,5	90	25	2563	42,7	9,410	2900
16./17. „	Woche einer		38,2—39,6	100	25	2563	42,7	9,410	2900
17./18. „	akuten		38,3—39,2	102	28	2563	42,7	10,552	2700
18./19. „	disseni-		38,9—39,6	104	25	3025	50,3	11,549	3050
19./20. „	mierten		38,1—38,8	100	25	2988	49,7	10,405	3050
20./21. „	Lungen-		38,1—39,2	110	28	3025	50,3	10,275	3050
21./22. „	tuberkulose	59,8	38,0—39,2	108	30	2847	47,6	11,479	2100
22./23. „			38,2—39,2	110	27	2847	47,6	11,479	1900
23./24. „			38,5—39,0	108	28	3017	50,4	11,479	2200
24./25. „			38,0—39,2	108	28	3017	50,4	11,479	2200
25./26. „		59,6	38,5—39,5	105	30	3017	50,4	11,479	2200

Sepsis. Perniziöse Anämie.

11 Urinmenge	12 Reaktion	13 Spez. Gewicht	14 Albumen	15 N-Gehalt pro 24 Std.	16 Kotgewicht	17 N-Gehalt des Kotes pro die	18 Gesamt-N-Ausfuhr	19 N-Bilanz	20 Bemerkungen
ccm		g		g	g	g	g	g	
1710	s.	1013	sp.	15,701				−5,544	ohne Abzug des Kot-N. — Das Körpergewicht konnte wegen des schweren Krankheitszustandes nicht kontrolliert werden.
1280	„	1012	„	11,213				−3,959	
2130	„	1011	„	14,474				−2,792	
1345	„	1011	„	9,177				+2,409	
790	„	1017	„	7,320				+4,266	

Paratyphus.

ccm		g		g	g	g	g	g	
1420	s.	1014	sp.	13,596				−0,242	ohne Abzug des Kot-N.
1815	„	1012	„	10,040				+3,314	
1665	„	1012	0	11,688				+1,666	
1510	„	1012	0	10,854				+2,536	

Erysipelas faciei.

ccm		g		g	g	g	g	g	
1235	s.	1011	+	7,837		0,854	8,691	+2,918	
2065	„	1010	+	14,789	390 feucht	0,854	15,643	−4,060	
1070	„	1015	+	10,816	70 trocken	0,854	11,670	−0,224	
1520	„	1012	sp.	10,883	N-Gehalt	0,854	11,737	−0,833	
1620	„	1011	„	11,827	= 3,416	0,854	12,681	−1,173	

Phthisis pulmonum acuta.

ccm		g		g	g	g	g	g	
2385	s.	1012	0	13,126		0,956	14,082	−4,672	0,637 N in erbrochener Nahrung
2175	„	1008	0	7,329		0,956	8,285	+1,125	
2145	„	1010	0	12,227		0,956	13,183	−3,773	
2780	„	1007	0	8,822		0,956	9,778	−0,368	
2280	„	1010	0	12,932		0,956	13,888	−0,336	
3130	„	1008	0	10,174		0,956	11,130	+0,419	
1570	„	1008	0	7,318		0,956	8,274	+2,131	
2110	„	1007	0	7,441		0,956	8,397	+1,878	
1325	„	1013	0	8,818	486 feucht	0,956	9,774	+1,705	
1100	„	1016	0	9,667	114 trock.	0,956	10,623	+0,856	
1780	„	1011	0	10,546	= 5,741 g	0,956	11,502	−0,023	
1870	„	1012	0	9,819		0,956	10,775	+0,704	
1495	„	1013	0	10,830		0,956	11,786	−0,307	

Versuch 8. M. Gol., 24 Jahre, w.

1 Datum	2 Krankheitsstadium	3 Körpergewicht	4 Temperatur	5 Puls	6 Respiration	7 Kalorien der Nahrung	8 Kalorien pro 1 kg	9 N-Gehalt der Nahrung	10 Flüssigkeitseinfuhr
		kg				Kal.	Kal.	g	ccm
8./9. VI. 11		41,7	36,4—39,0	102	31	1370	33,0	3,973	1550
9./10. „			36,7—39,0	110	28	1712	41,2	5,352	1800
10./11. „			37,5—38,9	108	28	1655	39,8	5,872	1650
11./12. „			36,9—38,7	115	34	1476	35,5	5,853	1450
12./13. „		41,1	37,0—38,8	111	33	1405	34,2	5,660	1300
13./14. „			38,0—38,7	110	30	900	21,9	3,624	1000
14./15. „			37,3—38,7	108	35	1244	30,3	4,887	1000
15./16. „			37,0—38,4	110	32	1263	30,8	5,026	1000
16./17. „		41,0	37,1—38,4	108	28	1244	30,3	5,105	1000

Versuch 9. O. Kol. 17 Jahre, m.

		kg				Kal.	Kal.	g	ccm
30./31. V. 11	3. u. 4. Woche	56,0	38,4—39,8	110	26	2007	35,8	10,958	1700
31./1. VI. 11			39,0—39,7	118	25	2575	46,0	11,761	1700
1./2. „			38,0—39,0	116	25	2522	45,0	12,387	1800
2./3. „			38,3—39,8	110	25	2447	43,7	12,788	1800
3./4. „			36,8—39,9	100	27	2935	52,4	13,189	1900
4./5. „			38,3—38,8	98	25	2935	52,4	13,189	2000
5./6. „			36,0—39,4	108	28	2940	52,5	10,254	2000
6./7. „			37,9—39,6	110	26	2756	49,2	9,853	2000
7./8. „			37,6—38,9	105	26	2937	52,4	13,189	2000
8./9. „			38,1—39,3	105	25	2827	49,5	12,788	2100
9./10. „			37,9—39,8	115	25	2447	42,9	12,788	2100
10./11. „		57,8	36,8—38,5	100	23	2555	44,2	13,189	2100

Versuch 10. G. Rei., 54 Jahre, m.

		kg				Kal.	Kal.	g	ccm
9./10. V. 11	2. u. 3. Woche	67,5	36,1—38,3	90		2816	41,7	13,372	2900
10./11. „			37,1—38,7	95		2816	41,7	13,372	2900
11./12. „			36,7—38,1	90		2151	31,8	13,372	2200
12./13. „		68,3	37,1—38,3	98		2531	37,5	13,372	2600
13./14. „			36,8—37,6	100		1916	28,4	6,126	1625
14./15. „			36,5—37,5	105	25	2584	38,2	14,258	2200
15./16. „		67,1	36,5—37,0	100	28	2168	32,3	14,001	1950
16./17. „			36,7—37,6	95	28	2206	32,9	14,001	1950
17./18. „			36,6—38,0	95	25	2586	38,6	14,001	2200
18./19. „			36,8—37,6	100	28	2586	38,6	14,001	2200
19./20. „			36,5—37,5	100	25	2586	38,6	14,001	2200
20./21. „		66,8	36,7—37,6	100	28	2586	38,6	14,001	2200

Phthisis pulmonum et enterum progressa.

11 Urinmenge	12 Reaktion	13 Spezif. Gewicht	14 Albumen	15 N-Gehalt pro 24 Std.	16 Kotgewicht	17 N-Gehalt des Kotes pro die	18 Gesamt N-Ausfuhr	19 N-Bilanz	20 Bemerkungen
ccm		g		g	g	g	g	g	
330	s.	1023	0	5,402		0,432	5,834	—1,861	Schweiße
295	„	1026	0	4,357		0,432	4,789	+0,563	„
300	„	1025	0	4,464		0,432	4,896	+0,976	„
725	„	1015	0	5,802		0,432	6,234	—0,381	„
415	„	1023	0	5,229		0,432	5,661	—0,001	„
335	„	1023	0	4,985		0,432	5,417	—1,793	„
655	„	1017	0	5,756	130 feucht	0,432	6,188	—1,301	„
785	„	1011	0	6,912	35 trocken	0,432	7,344	—2,318	„
435	„	1020	0	4,543	N-Gehalt = 1,296 g	0,432	4,975	+0,130	„

Pleuritis exsudativa dextra.

ccm		g		g	g	g	g	g	
850	s.	1023	sp.	16,707		0,797	17,504	—6,546	
685	„	1026	„	15,009		0,797	15,806	—4,045	
440	„	1026	„	8,191		0,797	8,988	+3,399	
760	„	1026	„	14,597		0,797	15,394	—2,606	
700	„	1028	„	14,349		0,797	15,146	—1,957	
600	„	1025	„	9,974		0,797	10,771	+2,418	
775	„	1021	„	12,839	497 feucht	0,797	13,636	—3,382	
640	„	1025	„	11,897	96 trocken	0,797	12,694	—2,841	
650	„	1027	„	13,123	N-Gehalt = 3,188 g	0,797	13,920	—0,731	
720	„	1023	„	13,768		0,797	14,565	—1,777	
1160	„	1023	„	14,039		0,797	14,836	—2,048	
755	„	1024	„	13,589		0,797	14,386	—1,197	

Pleuritis exsudativa dextra.

ccm		g		g	g	g	g	g	
945	s.	1022	0	10,879		0,779	11,658	+1,714	Heißluftbad
860	„	1025	0	10,939		0,779	11,718	+1,654	„
1015	„	1019	0	9,804		0,779	10,583	+2,789	
1025	„	1019	0	11,512		0,779	12,291	+1,081	Durchfälle
800	„	1018	0	5,908		0,779	6,687	—0,561	
1370	„	1014	0	10,963		0,779	11,742	+2,516	
490	„	1025	0	7,333		0,779	8,112	+5,889	
500	„	1033	0	10,810		0,779	11,589	+2,412	Pleura Punktion 1000 ccm Exsudat entleert.
565	„	1032	0	11,248	450 feucht	0,779	12,027	+1,974	Durchfälle
635	„	1030	0	11,714	65 trocken	0,779	12,493	+1,508	
690	„	1030	0	12,845	N-Gehalt = 3,117 g	0,779	13,624	+0,377	
725	„	1027	0	11,848		0,779	12,627	+1,374	

Versuch 11. P. Ju. 22 Jahre, m.

1 Datum	2 Krankheitsstadium	3 Körpergewicht	4 Temperatur	5 Puls	6 Respiration	7 Kalorien der Nahrung	8 Kalorien pro 1 kg	9 N-Gehalt der Nahrung	10 Flüssigkeitseinfuhr
		kg				Kal.	Kal.	g	ccm
21./22. II. 12			36,6—36,9	75	20	2399	34,7	8,429	2600
22./23. „		69,6	36,7—36,8	75	22	3149	45,6	9,501	3000
23./24. „			36,7—36,9	78	22	3149	45,6	9,501	3000
24./25. „	6 tägige		36,6—37,3	80	20	3344	48,3	10,312	3000
25./26. „	Periode	68,8	36,7—37,2	82	20	3344	48,3	10,312	3000
26./27. „	ohne	69,1	36,5—37,1	82	22	3459	50,1	11,601	3200
27./28. „			36,6—37,3	78	22	2967	43,1	9,188	3200
28./29. „	Fieber	70,3	36,5—37,2	75	20	3144	45,5	9,573	3200
29./1. III. 12		70,6	36,1—37,8	75	20	3164	45,5	9,573	3200
1./2. „	4 tägige		37,2—38,0	95	24	3734	54,1	9,618	3800
2./3. „	Fieber-	69,8	37,7—38,7	98	27	3710	53,7	9,691	4000
„	periode								
3./4. „		69,5	37,5—38,0	100	28	2973	43,0	9,631	3300
4./5. „			37,0—37,3	90	24	3133	45,0	9,646	3300
5./6. „			36,3—37,3	85	23	3133	45,0	9,646	3300

Versuch 12. K. Scha. 38 Jahre, m.

		kg				Kal.	Kal.	g	ccm
24./25. III. 12		66,6	36,0—36,6	70	25	2644	40,0	9,858	3000
25./26. „			36,1—36,6	72	25	2160	31,2	8,574	3000
26./27. „	7 tägige		36,3—36,8	75	25	2730	41,3	8,619	3500
27./28. „	Periode	66,4	36,2—37,0	75	25	2730	41,3	8,619	3500
28./29. „	ohne		36,1—37,1	90	25	2730	41,3	8,619	3500
29./30. „	Fieber	66,8	36,6—37,7	95	25	2730	41,3	8,619	3500
30./31. „			36,3—36,9	90	24	2730	41,3	8,519	3500
31./1. IV. 12	3 tägige	64,9	36,3—38,9	82	22	3300	50,7	8,664	4000
1./2. „	Fieber-		38,7—39,9	90	27	3300	50,7	8,664	4000
2./3. „	periode	65,5	37,1—38,5	95	25	3300	50,7	8,664	4000

Affectio apicis sin. Tuberkulinfieber.

11 Urinmenge	12 Reaktion	13 Spez. Gewicht	14 Albumen	15 N-Gehalt pro 24 Std.	16 Kotgewicht	17 N-Gehalt des Kotes pro die	18 Gesamt-N-Ausfuhr	19 N-Bilanz	20 Bemerkungen
ccm		g		g	g	g	g	g	
2470	neutral	1007	0	10,403		0,930	11,333	—2,904	
2060	„	1007	0	10,238		0,930	11,168	—1,667	
1340	„	1007	0	8,578		0,930	9,508	—0,007	
1100	„	1010	0	8,247		0,930	9,177	+1,135	
1400	s.	1008	0	9,081	1400 g	0,930	10,011	+0,301	
1070	„	1010	0	7,736	feucht	0,930	8,666	+2,935	
1530	„	1007	0	9,580		0,930	10,510	—1,322	
1730	„	1007	0	6,995	200 g	0,930	7,925	—1,648	0,001 Alt-Tuberkulin
2050	„	1009	0	7,656	trocken	0,930	8,586	+0,987	
2100	„	1005	0	5,955	N-Gehalt	0,930	6,885	+2,733	
2160	„	1004	0	6,005	= 13,02 g	0,930	6,935	+2,756	0,002 Alt-Tuberkulin
1890	„	1005	0	8,597		0,930	9,527	+0,104	
1650		1005	0	8,154		0,930	9,084	+0,562	
1300		1006	0	8,651		0,930	9,581	+0,065	

Affectio apicis sin. Tuberkulinfieber.

ccm		g		g	g	g	g	g	
2290	s.	1004	0	9,902		0,668	10,570	—0,712	
1830	„	1003	0	9,403		0,668	10,071	—1,497	
1940	„	1004	0	9,805		0,668	10,473	—1,854	
1820	„	1004	0	8,688	766 g	0,668	9,356	—0,737	0,001 Alt-Tuberkulin
1490	„	1005	0	8,535	feucht	0,668	9,203	—0,584	
1920	„	1005	0	7,494	168 g	0,668	8,162	+0,457	
1050	„	1006	0	8,550	trocken	0,668	9,218	—0,599	0,005 Alt-Tuberkulin
1440	„	1009	0	8,491	N-Gehalt	0,668	9,159	—0,495	
2510	„	1004	sp.	9,797	= 6,680 g	0,668	10,465	—1,801	
2700	„	1004	„	8,719		0,668	9,387	—0,723	

Lebenslauf.

Anne Rolland, Tochter des verstorbenen Fabrikanten Valentin Rolland und seiner Frau Elise, geb. Pirmann, wurde am 24. Juni 1887 zu Pirmasens (Pfalz) geboren. Zu Straßburg i. Els. besuchte sie die 10 Klassen einer Mädchenschule und erlangte sodann nach dreijährigem Vorbereitungskurs auf Grund der im Sommer 1906 vor der Prüfungskommission des Lyzeums zu Straßburg abgelegten Prüfung das Zeugnis der Reife eines Realgymnasiums. Winter 1906/07 war sie in der philosophischen Fakultät zu Heidelberg inskribiert; Sommer 1907 begann sie in Zürich das medizinische Studium; alle übrigen Semester verbrachte sie in Heidelberg, bestand hier im Sommer 1909 die ärztliche Vorprüfung, im Sommersemester 1912 die ärztliche Hauptprüfung.

G. Pätz'sche Buchdruckerei Lippert & Co. G. m. b. H., Naumburg a. d. S.